

ಅಧ್ಯಾಯ - 2 ಘಟಕ 4

ಘಾತಾಂಕಗಳು

1. **ಪೂರ್ವಜ್ಞಾನ:** ಗುಣಾಕಾರ ಕ್ರಿಯೆಯ ಪೂರ್ಣಜ್ಞಾನ ಇದೆ. ಅಂಕಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಗುಣಾಕಾರ ಮತ್ತು ಬೀಜ ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಗುಣಾಕಾರ ಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ನಿಯಮಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಜ್ಞಾನವಿದೆ. ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 9 ಅಂಕಗಳ ಸ್ಥಾನ ಬೆಲೆ ಗುರುತಿಸುವುದು ಗೊತ್ತಿದೆ.

2. **ಸೇತುಬಂಧ :** 1) ಭೂಮಿಯಿಂದ ಸೂರ್ಯನು ಎಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿದ್ದಾನೆ? ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 3 ಲಕ್ಷ ಕಿ.ಮೀ. ಮತ್ತು ಬೆಳಕು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಇಲ್ಲಿಗೆ ತಲುಪಲು ಸುಮಾರು $8\frac{1}{2}$ ನಿಮಿಷ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಅಂಶಗಳಿಂದ ಈ ದೂರದ ಕಲ್ಪನೆ ಸಿಗುತ್ತದೆಯೇ?

ಬೆಳಕು $8\frac{1}{2}$ ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವ ದೂರ

= ವೇಗ X ಕಾಲ

= 3,00,000 ಕಿ.ಮೀ./ಸೆ x $8\frac{1}{2}$ ನಿಮಿಷ

= 3,00,000 ಕಿ.ಮೀ./ಸೆ x $8\frac{1}{2}$ x 60ಸೆ.

ಈ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಸುಮಾರು 15,29,00,000 ಕಿ.ಮೀ. ಇಂತಹ ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸುಲಭ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಬಹುದೇ?

2) ಒಂದು ತೆಳುವಾದ ತಂತಿ ಇದೆ. 1 ಸೆ.ಮೀ. ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಅಂತಹ 100 ತಂತಿಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಬಹುದಾದರೆ ಒಂದು ತಂತಿಯ ದಪ್ಪವೇನು? ಅಂತಹ 1 ತಂತಿಯ ಜಾಗದಲ್ಲಿ 100 ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಎಳೆಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಬಹುದಾದರೆ ಆ ಒಂದು ಎಳೆಯ ದಪ್ಪ ಎಷ್ಟು?

$$\frac{1}{100} \times \frac{1}{100} = \frac{1}{10000} \text{ ಸೆ.ಮೀ}$$

ಈ ಭಿನ್ನರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ಸೂಚಿಸುವ ವಿಧಾನವಿದೆಯೇ?

ಉದಾ: (1)ರಲ್ಲಿ 15,29,00,000 ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅಪವರ್ತನವಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿ.

$$= \frac{1529 \times 1,00,000}{1529 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10}$$

ಉದಾ (2)ರಲ್ಲಿ ಛೇದವನ್ನು ಅಪವರ್ತನಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿ

$$\frac{1}{10000} = \frac{1}{10 \times 10 \times 10 \times 10}$$

ಹೀಗೆಯೇ ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಸಮಾನ ಅಪವರ್ತನಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.

3) ಗುರಿ ಮತ್ತು ಉದ್ದೇಶಗಳು:

1. ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ರೂಪದಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸುವುದು.
2. ಘಾತರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವುದು.
3. ಘಾತಾಂಕಗಳ ವಿವಿಧ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು.

4) ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಅನ್ವಯಗಳು:

1. ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ದೂರ ಅಳೆಯುವಾಗ ಜೋತಿವರ್ಷ ಎಂಬ ಮಾನದ ಬಳಕೆ - ಅದನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು.
2. ಜಲಾಶಯದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾದ ನೀರಿನ ಗಾತ್ರವನ್ನು TMC ಎಂಬ ಮಾನವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಇದನ್ನು ಅರ್ಥೈಸುವುದು.
3. ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ 3×10^8 ಕಿ.ಮೀ. ಸೆಕೆಂಡ್ ಎಂಬ ಮಾನವನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯದಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದರ ಕಲ್ಪನೆ ಮೂಡಿಸುವುದು.
4. ಅಣುವಿನ ಅಂದಾಜು ವ್ಯಾಸವನ್ನು ಅತೀ ಚಿಕ್ಕ ದಶಮಾಂಶ ಸಂಖ್ಯೆಯಿಂದ ತಿಳಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಘಾತಾಂಕ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬರೆಯುವುದು.
5. ಅಪವರ್ತನ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ವರ್ಗಮೂಲ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವಾಗ ಸಮಾನ ಅಪರಿವರ್ತನಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟು ಸೇರಿಸಿ ಘಾತಾಂಕ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬರೆಯುವುದು.

5) ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕ ವಿಷಯಗಳು:

- 1) ಜಲಾಶಯದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾದ ನೀರಿನ ಅಳತೆಯನ್ನು TMCಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಇದರ ಪೂರ್ಣರೂಪ Thousand Million capacity

ಸಾವಿರ = 1000, ಮಿಲಿಯನ್ = 10,00,000

TMC= 1000000000 ಫನ ಅಡಿಗಳು

ಇದನ್ನು 10ರ ಘಾತರೂಪದಲ್ಲಿ ಬರೆದಾಗ 10^9 ಫನ ಅಡಿ.

- 2) ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯೊಡನೆ ಕೇಳಿ - ಈ ಎರಡು ಆಯ್ಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದನ್ನೂ ಉತ್ತಮ ಎಂದು ನಿರ್ಧರಿಸುವೆ?

ಆಯ್ಕೆ 1. ನಾನು ನಿನಗೆ ಒಂದು 1 ರೂ. ಕೊಡುವೆನು, ನಾಳೆ ಬಂದಾಗ 2ರೂ. ಕೊಡುವೆ. ನಾಡಿದ್ದು 4 ರೂ. ಕೊಡುವೆನು. ಹೀಗೆ ಪ್ರತಿದಿನ ನನ್ನ ಬಳಿಗೆ ಬಂದಾಗ ಇಮ್ಮಡಿಯಷ್ಟು ಹಣವನ್ನು ಒಂದು ತಿಂಗಳ ಕಾಲ ಕೊಡುವೆನು.

ಆಯ್ಕೆ 2. ಇಂದೇ 1 ಕೋಟಿ ರೂ. ಕೊಡುವುದು. ಒಂದನೇ ಆಯ್ಕೆಯಲ್ಲಿ 1, 2, 4, 8..... ಹೀಗೆ 30ನೇ ದಿನ ಕೊಡುವ ಹಣವೇ 2^{29} ಎನ್ನುವ ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆ ಆಗುವುದು. ಇದು 100 ಕೋಟಿಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ.

3) ಘನ ಮೀಟರ್ ಅಳೆಯನ್ನು ಘ.ಮಿ.ಮೀಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಳಿ

$$\begin{aligned} 1 \text{ ಘ.ಮೀ.} &= 1\text{ಮೀ} \times 1\text{ಮೀ} \times 1\text{ಮೀ} \\ &= 1000 \text{ ಮಿ.ಮೀ} \times 1000 \text{ ಮಿ.ಮೀ.} \times 1000 \text{ ಮಿ.ಮೀ} \\ &= 10^9 \text{ ಘ.ಮಿ.ಮೀ.} \end{aligned}$$

6. ಜಟುವಟಿಕೆಗಳು: 1

ಉದ್ದೇಶ: ಘಾತಾಂಕಗಳ ಮಹತ್ವ ಮತ್ತು ಉಪಯೋಗವನ್ನು ತಿಳಿಸುವುದು.

ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳು: ಒಂದು ಚೆಸ್ ಬೋರ್ಡ್, ಧಾನ್ಯದ ಕಾಳುಗಳು, ತರಗತಿಯ ಎಲ್ಲಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು, ಸಮಯ: 2-5 ನಿಮಿಷ

ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ:

1. ಒಂದು ಚೆಸ್ ಬೋರ್ಡ್‌ನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸುವುದು.
 2. 64 ಅಂಕಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿ ಕೊಡುವುದು.
 3. ಒಂದನೇ ಅಂಕದಲ್ಲಿ 1 ಕಾಳು ಇಡುವುದು.
 4. ಇನ್ನೊಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ 2ನೇ ಅಂಕದಲ್ಲಿ 2 ಕಾಳು ಇಡುವುದು.
 5. 3ನೇ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ 3ನೇ ಅಂಕದಲ್ಲಿ 4 ಕಾಳು ಇಡುವುದು.
- ಹಂತ ಮುಂದುವರಿದಂತೆ ಕಾಳುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ತುಂಬಾ ಹೆಚ್ಚುವುದು. ಕಾಳುಗಳ ಕೊರತೆ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಎಣಿಸಲೂ ಕಷ್ಟವಾಗುವುದು.

2. ಕಾಗದವನ್ನು ಮಡಚುವುದು:

ಒಂದು ಆಯತ ಅಥವಾ ಚೌಕಾಕಾರದ ಕಾಗದವನ್ನು ತೋರಿಸುವುದು.

ಇದರಲ್ಲಿರುವ ಅಂಕಣ = $2^0 = 1$

ಒಂದು ಬಾರಿ ಮಡಚುವುದು – ಅಂಕಣಗಳು $2^1 = 2$

2 ಬಾರಿ ಮಡಚುವುದು, ಅಂಕಣಗಳು $2^2 = 4$

ಹೀಗೆ ಪ್ರತಿಬಾರಿ ಮಡಚಿದಾಗ ಅಂಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಘಾತಾಂಕದಲ್ಲಿ ಬರೆಯುವುದು.

7. ಸಮಸ್ಯೆ ಬರಿಸಲು ಸೂಚನೆ:

1. ಘಾತ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಘಾತ ಸೂಚಿ ಮತ್ತು ಆಧಾರ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸುವುದು.
2. ದಶಮಾನ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಆಧಾರ ಸಂಖ್ಯೆ ಆಗಿರುವಾಗ ದಶಮಾನ ಬಿಂದುವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವಲ್ಲಿ ತಪ್ಪುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಹೆಚ್ಚು.
3. ದಶಮಾಂಶ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಗುಣಿಸಿದಂತೆ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು.

$$\text{ಉದಾ: } (0.1)^5 = 0.00001$$

8. ಪೂರಕ ಸಾಹಿತ್ಯ ಮತ್ತು ಮಾಹಿತಿ ಮೂಲಗಳು:

1. ಪ್ರಥಮ ಪಿ.ಯು.ಸಿ. ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ
2. 8ನೇ ತರಗತಿ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ (ಸಿ.ಬಿ.ಎಸ್.ಇ)

9. ಬೋಧನಾ ಉಪಕರಣಗಳು:

1. ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಘಾತರೂಪದಲ್ಲಿ ಬರೆದು ಪಟ್ಟಿ ತಯಾರಿಸಿ, ತೋರಿಸುವುದು.
2. ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ದೂರ, ದೂರ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿ ಮೈಕ್ರೋವೇವ್ ತರಂಗಗಳ ಆವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸುವ ಪಟ್ಟಿ.
3. ದಿನನಿತ್ಯ ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಬರುವ ಮೆಗಾವಾಟ್ ವಿದ್ಯುತ್ ದಶಲಕ್ಷ ಯುನಿಟ್ ಇವುಗಳ ಪರಿಚಯದ ಕೋಷ್ಠಕ.

10. ಸ್ವಕಲಿಕೆಗೆ ಸಲಹೆಗಳು:

ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟಾಗ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮಿಲಿಯನ್, ಬಿಲಿಯನ್, ಮೆಗಾ, ನ್ಯಾನೋ ಮುಂತಾದ ಪದಗಳ ಬಳಕೆ ಸಾಮಾನ್ಯ. ಇವುಗಳ ಬೆಲೆಯನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿ ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ಪಿ.ಯು.ಸಿ. ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕವನ್ನು ನೋಡಿ ತಿಳಿಯುವುದು.
